



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001155139 A

(43) Date of publication of application: 08.06.2001

(51) Int. Cl. **G06T 1/00**  
**G03B 15/00**  
 // **G06F 3/03**

(21) Application number: **11340293**  
 (22) Date of filing: **30.11.1999**

(71) Applicant: **HITACHI LTD**  
 (72) Inventor: **YOKOTA TOSHIMI**  
**ARAI TOSHIFUMI**  
**KUZUNUKI SOSHIRO**

(54) **STORAGE MEDIUM FOR PEN TYPE INPUT  
 DEVICE PROVIDED WITH CAMERA**

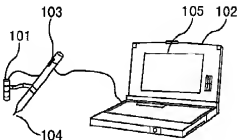
ing a correct object instructing method in accordance with it.

## (57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the operability of a pen type input device provided with a camera by deriving its device configuration, and to provide a user interface using the device.

**SOLUTION:** This pen type input device is constructed so as to suit the instruction of either a horizontally long object or a vertically long object and is provided with a means for simultaneously designating an object and processing contents. The pen type input device is also provided with a means which detects that a user instructs the object in a wrong method and is for teach-



(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 6 T 1/00		G 0 3 B 15/00	U 5 B 0 4 7
G 0 3 B 15/00		G 0 6 F 3/03	3 1 0 G 5 B 0 6 8
// G 0 6 F 3/03	3 1 0	15/64	3 2 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願平11-340293	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成11年11月30日(1999.11.30)	(72) 発明者	横田 登志美 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
		(72) 発明者	荒井 俊史 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
		(74) 代理人	100075096 弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

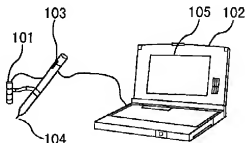
(54) 【発明の名称】 カメラ付きペン型入力装置用記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 カメラ付きペン型入力装置の装置構成を工夫して使い勝手を向上させるとともに、それを用いたユーザインタフェースを提供する。

【解決手段】 カメラ付きペン型入力装置を、横長・縦長いずれの対象の指示にも適するように構成するとともに、対象と処理内容を同時に指定するための手段を設ける。また、利用者が誤った方法で対象を指示したことを検出し、それに応じて正しい対象指示方法を教示するための手段を設ける。

図 1



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】印刷前の文字または画像と、前記文字または画像を指示した際の処理とを割り当てする手段と、前記割り当て内容保持手段と、文字または画像一処理割り当て情報保持手段に保持した文字または画像一処理割り当て情報を、カメラ付きペン型入力装置用の辞書に変換する紙画像一処理割当指定手段を設けたプログラムが記憶された記憶媒体。

【請求項2】請求項1の範囲において、紙画像一処理割当指定手段は、画像がカメラで撮影される範囲よりも大きい場合には、画像の一部のみを撮影した画像に対して処理を指定する手段を設ける。

【請求項3】請求項1の範囲において、紙画像一処理割当指定手段は、画像がカメラで撮影される範囲よりも大きい場合には、警告する手段を設ける。

【請求項4】請求項2の範囲において、画像の一部のみを撮影した画像に対して処理を指定することとした場合は、印刷画像のどの位置を撮影するかを示す情報を付加して印刷する手段を設ける。

【請求項5】請求項1の範囲において、画像の一部を撮影するのみで、どの画像を撮影したかを調べる手段を設ける。

【請求項6】請求項1の範囲において、印刷サイズや色や歪みを考慮して、印刷前の画像から紙画像を撮影した画像を作成する手段を設ける。

【請求項7】印刷前の文字または画像と、前記文字または画像を指示した際の処理とを割り当てた情報を読み込む、文字または画像一処理割り当て情報読み込み手段と、前記文字または画像一処理割り当て情報読み込み手段より読み込んだ文字または画像一処理割り当て情報を、カメラ付きペン型入力装置用の辞書に変換する紙画像一処理割当指定手段を設けたプログラムが記憶された記憶媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、利用者が情報処理装置の機能を簡単に呼び出すためのユーザインタフェース手法および装置を実現するものである。特に、手持可能な画像入力装置を用いた情報処理装置における、手持可能な画像入力装置の構成、および手持可能な画像入力装置を使用する際の利用者の特性を登録する方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】カメラ付きペン型入力装置に関わる従来の技術として、ACM PRESS発行、HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS、CHI 95 CONFERENCE COMPANION、256頁から257頁に記載のMEMO-PENがある。MEMO-PENとは、小型カメラをペンの軸に埋め込み、ペン先ごとにペン先の近傍を連続撮影することで、筆跡を記録するものである。MEMO-PENのカメラが撮

影する範囲は、筆跡の方向が判別するために必要なごく狭い領域に限られている。

【0003】MEMO-PENでは、ペン軸にカメラが埋め込まれているため、利用者が手で持つ場所よりも先端の近くに光学系を配置しないと、利用者の手によってカメラの視野を妨げられてしまう。このため、視野角が広い光学系を用いたとしても、光学系を対象物（紙）から離せる距離に限度があるため、カメラの視野を広く取れないという問題がある。また、利用者が自然にペンを保持した状態では、ペン軸が垂直から大きく傾いたのが普通であるため、ペン軸に埋め込まれたカメラで撮影された画像は、対象を斜めから見たものになってしまう。

【0004】MEMO-PENの機能は、利用者がMEMO-PENで書いた筆跡を記録しておき、後に何らかの情報処理装置の助けをかりて、筆跡を再生したり、文字認識したりすることである。すなわち、筆跡データを収集している最中、換言すれば利用者がMEMO-PENを利用している最中には、このカメラ付きペン型入力装置を用いて、情報処理装置の機能を呼び出すといったユーザインタフェースが実行されることはない。したがって、入力中の処理対象（筆跡）に対して適用する処理の種類を、ペンによって指定したりすることはない。さらに、MEMO-PENの場合は、ペン先と筆跡の位置は常に一致しているため、入力対象（筆跡）とペン先の位置関係を調整したりする必要はない。

【0005】また、カメラ付きペン型入力装置に関わる従来の技術として、ACM PRESS発行、HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS、CHI 97 CONFERENCE PROCEEDINGS、327頁から334頁に記載のPaperLink というシステムがある。PaperLink では、利用者が処理対象を入力するための装置として、小型カメラを装着したペン型の入力装置を用いる。小型カメラは、利用者が自然にペンを保持した状態で、真上から対象（紙面）を見下ろすような位置に設置されている。カメラの視野は、ペン先付近の数cm四方を撮影できるように設定されている。撮影されたペン先付近の画像は、情報処理装置に入力され、その内容に応じて色々な処理が実行される。入力した対象が既知のものであれば、それに応じた所定の処理が実行される。例えば、所定のファイルを開いて利用者に提示したり、所定のプログラムが実行を開始したりする。また、入力した対象が未知のものであれば、一時的に保存され、後に実行されるコマンドへの引数として使用されたりする。

【0006】また、PaperLink では、撮影画像と、それに応じた所定の処理を対応付ける方法として、すでに印刷された紙の、印刷の一部をカメラで撮影することで画像を取り込み、この画像に対し処理を指定する方法を取る。

【0007】また、画像を読み込んで、この画像に対応付けられた処理を実行するシステムとして、バーコードシス

テムがあげられる。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、小型カメラをペン状のものに装着し、画像を用いて対象を入力する装置において、使い勝手を低下させる事柄である。

【0009】MEMO-PENにおいて本発明で解決しようとする課題は、光学系まで含めたカメラがペン軸に組み込まれているために、カメラに広い視野を持たせることが困難であるという点である。

【0010】また、上述のPaperLink に関しては、まずペン軸とカメラの中心軸が同一平面上になるように配置されているため、自然な操作で縦長のパターンを指し示すことができないという問題がある。

【0011】さらにPaperLink の入力装置では、対象を指し示す方法が一種類しかないため、処理対象と処理の種類を同時に指定できない。

【0012】またPaperLink のように、ペン先をカメラが上から見下ろすような構成では、利用者が指示対象とペン先を重ねてしまうと、ペン先によって指示対象が隠されてしまい、正しく入力できないという状態になる。

【0013】また、上記のようにペン先と指定対象を重ねられないことから、対象の指示方法に利用者の好みや反映させる必要が生じる。すなわち、カメラ付きペン型入力装置においては、指示対象の位置とペン先の位置との間の関係は、利用者の指示方法の好みによって色々と変化する。例えば縦長の対象を利用者が指示する場合、ある利用者は真中付近を指示するであろうし、別な利用者は右下を指示するかも知れない。また、対象を指し示す際のペンの傾きなども、利用者ごとに異なるであろう。

【0014】PaperLink では、すでに印刷された紙の、印刷の一部をカメラで撮影することで画像を取り込み、この画像に処理を対応付ける方法を取るが、画像を印刷してカメラで撮影するまでは、画像に対する処理を指定できない。

【0015】また、バーコードシステムでは、画像をバーコードリーダで読み取る必要が有り、人が印刷を見ただけでは、何が印刷されているのかわからない。また、所定の規格によるサイズ、色、模様のみしか許していない。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明では、次のような手段を設ける。

【0017】印刷前の文字または画像と、その文字・画像を指示した際の処理とを割り当て指定する手段と、その指定内容を保持する、画像一処理保持手段と、紙を印刷する際に、画像一処理保持手段を、PaperLink 用の辞書に変換する紙画像一処理割当て指定手段を設ける。

【0018】バーコードシステムでも、印刷前にバーコ

ード画像とそれに対する処理を指定した後に、バーコードを印刷するが、バーコードは、所定の規格によるサイズ、色、模様のみしか許していない一方で、PaperLink にはこうした規格はないため、画像一処理保持手段を、PaperLink 用の辞書に変換する紙画像一処理割当て指定手段には、次のような手段を設ける。

【0019】すなわち、画像がカメラで撮影される範囲よりも大きい場合には、画像の一部のみを撮影した画像に対して処理を指定することとし、印刷画像のどの位置を撮影するかを示す情報を付加して印刷する手段、または、警告を発する手段を設ける。または、画像の一部を撮影するのみで、どの画像を撮影したかを調べる手段を設ける。あるいは、印刷サイズや色を考慮して、印刷前の画像から紙画像を撮影した画像を作成する手段を設ける。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】図1は、本発明を実施するためのハードウェア構成の一例である。利用者は、小型のカメラ101を装着したペン型の入力装置を用いて、情報処理装置102にデータを入力したり、情報処理装置102のコマンドを実行させたりできる。このようなカメラ付きペン型入力装置を、以下の説明ではビデオペン103と呼ぶ。利用者がビデオペン103で何かを指示すると、ビデオペン103の先端に取り付けられているスイッチ、すなわちペン先スイッチ104がONの状態になる。情報処理装置102は、ペン先スイッチ104がONになったことを検出すると、ビデオペン103のカメラ101から画像を取り込み、その内容に応じて様々な処理を実行する。例えば、画像から文書中の行を抜き出し、それを文字認識しと辞書プログラムに渡し、結果をディスプレイ105に表示したりする。

【0021】図2は、ビデオペン103の構造の一例を示したものである。ペン軸201は、利用者が手で持つための部分であり、その先端にペン先スイッチ104が取り付けられている。ペン先スイッチ104の先端は例えば棒状になっており、利用者がビデオペン103で対象を指し示すと、その棒がペン軸201に押し込まれ、電気的な接点をONにするようになっている。ペン軸201には、ビデオペン103先端部付近を撮影できるように、カメラ101が取り付けられる。カメラ101は、カメラ保持部品202によって、ペン軸201に取り付けられる。カメラ101は、利用者がペンを持つ要領でビデオペン103を保持した時に、なるべく先端付近を垂直に見下ろせるような位置に取り付けられる。カメラ101としては、市販されている小型ビデオカメラを用いることができる。4分の1インチの撮像素子を用いた小型ビデオカメラは、断面は直径1cm以下の円形で、長さは数cm程度である。また、ペン軸201は、通常のペンと同様に、直径が1cm程度の断面が円の棒状のものである。

【0022】図3は、図2に示したビデオペン103を利用者が保持している時と同じ状態に立て、真上から見下ろした場合を示している。この場合、カメラ101は鉛直方向に配置されるので、断面形状と同じく円のように見える。ここで注意すべき点は、ペン軸201とカメラ101が同一平面状には配置されていないことである。カメラ101は、ペン軸201が載っている平面よりも、左側上方にずらして設置されている。これは、ビデオペン103で縦書きの文書中の行を指し示す際に、ペン軸201によって対象行が隠されてしまうのを防ぐための配慮である。

【0023】図4は、図2に示したビデオペン103で、横書き文書中の行を撮影した画像の例である。ビデオペン103のペン先401は、画像の中心より、若干右下に写っている。また、中央部には、利用者が指し示した対象パターン402が撮影されている。

【0024】また、図5は、同じく図2に示したビデオペン103で、縦書き文書中の行を撮影した画像の例である。ビデオペン103のペン先401は、図4の場合と同じ所に写っている。これは、カメラ101とペン軸201の位置関係が固定されているために当然のことである。図5では、対象パターン501は、画像中心に上下に写っている。この際、カメラ101がペン軸201よりも左側にずらして設置されているため、ペン軸201が邪魔をして縦書き文書中の対象パターン501を隠してしまうことはない。

【0025】図6は、左利き用のビデオペン103を構成する際のカメラ101の設置方法を、図3と同様に示した物である。図3に示したビデオペン103では、右手で操作することを前提とし、縦長の対象を右手で右側から指し示すことを想定しているが、左手で左側から縦長の対象を指示するためには、カメラ101をペン軸201よりも右側にずらして設置するようにすれば良い。これにより、縦長の対象をビデオペン103で左側から指示する場合でも、ペン軸201によって対象が隠されてしまうことを防げる。

【0026】図7は、カメラ101をペン軸201の中心平面からだけだげずれば良いかを示している。縦長の対象をペン軸201で隠さないためには、カメラ101で撮影される部分のペン軸201の太さ701の半分以上を必要とする。ただし、ペン先401の形状によっては、上記のずれ方よりも小さくても十分である。例えばカメラ101の画像に入る範囲のペン先401が、図8のような形状であった場合、ずれ方は0以上であればよい。したがって、カメラのずれ方は、カメラの画像に入る範囲のペン軸201で、ペン軸201の中心線よりも指示対象側に出ている部分の幅より大きくなるように調整すればよい。

【0027】図9は、ビデオペン103の構造のもう一つの例である。ペン軸201の部分は図2に示したものと

と同じであるが、カメラ101を取り付ける方法が異なっている。

【0028】図10は、図9に示したビデオペン103を利用者が保持している時と同じ状態に立て、真上から見下ろした場合を示している。この場合は、図3の場合と異なり、カメラ101はペン軸201と同一平面上に配置されている。したがって、横長の対象を指し示すためには問題はないが、縦長の対象、例えば縦書き文章の行などを指し示すと、ペン軸が邪魔になってしまう。

【0029】これを解決するために、図9に示すビデオペン103では、カメラ101がペン軸201に対して90度回転しながら左側にずれるようになっている。図11は、カメラ101が回転して左側にずれた状態を上から見下ろしている所である。カメラ保持部品202が、途中から折れ曲がり、カメラ101を90度回転させるとともに、左側に振り出すような構造になっている。この状態では、縦長の対象を指す場合に、ペン軸201が対象を隠してしまうことはない。

【0030】図12は、カメラ101が回転させておらず、図10の状態にあるときに横長の対象を撮影した画像の一例である。ペン先401が写り込む位置が、画像中央の少し下である以外は、図4の場合とほとんど変化はない。すなわち、横長の対象を指し示す際には、図2に示したビデオペン103と、図9に示したビデオペン103では、横長の対象を指し示す際にはほとんど差がないと言える。

【0031】一方図13は、カメラ101が図11のようになっている状態で、縦長の対象を指し示した際の画像の一例である。この場合、カメラ101が90度回転しているため、ペン先401は、画像中心の左下側に写り込む。また、縦長の対象は、画像の横方向に長くなるように写り込む。市販のビデオカメラで撮影された画像は、一般的に横長であるから、この図9に示したビデオペン103の構成では、縦長の対象を指す際にも、撮像素子の画素を有効に使えるという利点がある。

【0032】すなわち、図2に示したビデオペン103で縦長の対象を指し示した際は、図4に示すように画像の短辺の中に収まる対象しか入力できないが、図9に示すビデオペン103では、図13のように画像の長辺に収まる対象まで入力することができる。

【0033】ただし、図9に示すビデオペン103では、縦長の対象を指す場合と、横長の対象を指す場合と、利用者がカメラ101の配置を切り替えるなくてはならないという欠点はある。したがって、カメラ101の解像度および撮影範囲が十分に大きい時は、図2の構成を用い、そうでない場合に図9の構成を用いることが望ましい。

【0034】なお、図9に示すビデオペン103の構成では、カメラ101を右側にも振り出せるようにしておけば、縦長の対象を左側から指し示す場合にも対処でき

るようになるという利点もある。

【0035】また、図9に示すビデオペン103では、情報処理装置102の対象が横長のか縦長のかを判定するために、ビデオペン103のカメラ101が、どこに設定されているかを読み取る必要が生じる。これは、カメラ保持部品202の状態を電氣的に読み込むようにしても良いし、撮影された画像から判定するようにしても良い。すなわち、ペン先401が画像のどこに写り込んでいるかを調べれば、カメラ101がどこにあるかを特定することができる。ペン先401が、図12のように画像の中央下側に写り込んでいれば、横長の対象を撮影している場合である。また、ペン先401が、図13のように画像の左下側に写り込んでいれば、縦長の対象を右側から指し示している場合である。同様に、ペン先401が画像の右下側に写り込んでいれば、縦長の対象を左側から指し示している場合である。

【0036】ビデオペン103のペン軸201の部分に、指示された対象に適用する処理の種類を指定するための処理指定装置1401を設ける。この処理指定装置1401は、例えば多色ボールペンペン先の色を切り替えるための仕掛けのようなものである。図14に、処理指定装置1401の一例を示す。利用者は、起動したい処理に対応した色を、ペン軸201の上端にある回転部分1402を回すことで選択する。すると、選ばれた色に対応する芯がペン先401から出てくる。

【0037】利用者は、あらかじめ処理指定装置1401により、所定の処理を設定しておけば、処理対象指定と同時にその処理を起動することができるようになる。処理指定装置1401は、ペン先401の形状または色を変更するものであってもよい。ペン先401は対象を指し示すための部分であるため、利用者は指示対象を視界に捉えながら、処理の種類に対応するペン先401の形状または色をも同時に見ることができる。

【0038】処理指定装置の状態、すなわちどの芯が選ばれているかを読み取るためには、例えば電氣的な接点を用いる構成が考えられる。この場合は例えば、ペン先スイッチ401がONになった時点で、処理指定装置1401の状態を読み出すようにすればよい。

【0039】また、ペン先401はカメラ101の視野中にも入っているため、カメラ101からの画像を処理する際に、特別な電氣的な信号を用いなくても、画像処理により処理の種類を特定することも可能である。ペン先401とカメラ101の位置関係は既知であるので、カメラ101からの入力画像中のどこにペン先401、特に芯があるかはあらかじめ計算しておける。画像処理の過程で、その位置にある色を調べれば、現在選択されている処理の種類を容易に判別することが可能となる。

【0040】本発明によるユーザインタフェース手法においては、利用者はビデオペン103を用いて画像により処理対象を情報処理装置102に入力する。したがって

利用者は、処理対象を正しく入力するためには、ビデオペン103により正しい対象指定の方法を習得している必要がある。すなわち、ビデオペン103のペン先401で、対象を覆い隠してしまっただけではいけないし、ペン先401と対象が離れすぎてもいけない。

【0041】ところが、ビデオペン103を初めて使う利用者は、図15のように対象の上にペン先401を重ねてしまいがちである。この状態は、ペン入力コンピュータのように指示する対象がシステムによる表示物であり、ペンで指示したディスプレイ上の座標を入力する手段を備えている場合には問題ない。しかし、本発明によるユーザインタフェース手法のように、ペン先401の付近を上から撮影した画像から指示対象を抽出する場合には、指示対象がペン先401で隠れてしまうことは大きな問題である。

【0042】上記のように、利用者が対象の上にペン先401を重ねてしまった場合に処置すると、そのような状態が起こったことを検出し、利用者に正しい指示方法を教示する指し方教示手段が必要となる。

【0043】ペン先401と指示対象が重なったことは、次のようにして検出できる。すなわち、対象として抽出された領域と、ペン先401が写っているはずの領域を比較し、両者が重なり部分を持てば、利用者が対象とペン先401を重ねてしまったと判定すれば良い。図16は、対象として抽出された領域1601と、ペン先401が写り込んだものの領域1602が重なりあっている場合の一例である。ちなみに、ペン先401が写り込む領域は、ペン軸201とカメラ101の位置関係が既知であるため、あらかじめ求めて置くことができる。上記のような方法で、利用者が対象の上にペン先401を重ねてしまったことを検出したら、本ユーザインタフェース手法では、対象の正しい指示方法を利用者に教示するための教示画面を表示する。また、連続して所定の回数、例えば3回対象抽出に失敗した場合は、指し方教示画面を表示するようにしても良い。

【0044】図17は、上記の教示画面の一例であり、情報処理装置102のディスプレイ105に表示される。指し方教示画面は、利用者に、指し示したい対象をペン先401で隠さず、横長の対象の場合は数mm下側を、縦長の対象の場合は数mm右横を指すように教示している。

【0045】また、指し方教示画面には、後に説明する指差補正手段を呼び出すための指差補正ボタン1701が付いている。

【0046】利用者がビデオペン103で対象を指示する場合、その指し示し方には人によって色々な違いがある。例えば横長の対象を指示する場合、対象の中心の下側を指す利用も多いであろうし、対象の右下を指す利用者もいるであろう。また、対象に対するペンの角度も、利用者によって異なる。例えば横長の対象を指示す

る場合、対象の真下から指す利用者もいるであろうし、対象の右下から指す利用者もいるであろう。さらに、指す対象からペン先401までの距離も、利用者によって異なるであろう。例えば横長の対象を指す場合、対象の右側すれすれを指す利用者もいるであろうし、対象の下側1cm程度の場所を指す利用者もいるであろう。

【0047】上で述べたような、利用者による対象の指し方の違いは、利用者が指した対象を抽出する際のパラメータに反映させなければならない。また、場合によっては、ビデオペン103のペン軸201とカメラ101の位置関係を調整する必要もあるかも知れない。そこで、本発明によるユーザインタフェース手法では、利用者による指し方の違い（ここでは「指差」と呼ぶことにする）を、あらかじめ登録するための手段を提供する。この手段を、指差補正手段と呼ぶことにする。指差補正手段は、本発明によるユーザインタフェース手法で初めて起動する場合や、既に述べた指差補正ボタン1701を押した時などに呼び出される。

【0048】利用者は、指差補正手段を使って、例えば次のようにして利用者の好みを登録できる。利用者が指差補正手段を起動すると、ディスプレイ105に図18に示すようなメッセージが表示される。利用者はこのメッセージに従い、図19に示すような指差補正シート上の対象をビデオペン103で指示する。指差補正シートは、単なる紙に横長の対象が印刷されているものである。その対象、標準パターン1901の形状と大きさは、あらかじめ情報処理装置102に登録されている。

【0049】利用者が標準パターン1901をビデオペン103で指示すると、入力画像として例えば図20が得られる。情報処理装置102は、この画像を画像処理することで、利用者が対象に対してどの辺りをペン先401で指示したか、指示した際のペン軸201の角度はどれくらいなのか、といった情報を読み取る。このようにして読み取られた利用者の対象指定に関する好みは、情報処理装置102が入力画像から処理対象を抽出する際の参考値として用いられる。

【0050】本実施例では、対象と利用者が指した位置の間の距離（対象最小距離）と、ビデオペン103の傾き（標準傾き）を、利用者の好みとして登録するものとする。それぞれの求め方については、後に情報処理装置102の対象抽出部について述べる際に詳しく説明する。

【0051】図21は、本発明を実施するための全体構成の一例で、情報処理装置102の内構成を具体的に図示したものである。以下で、それぞれの構成要素の動作を説明する。

【0052】（1）ビデオペンインタフェース2101  
利用者がビデオペン103で、入力したい対象を指示すると、ビデオペン103先端に取り付けられたペン先スイッチ104がONになる。ビデオペンインタフェース2

101は、ペン先スイッチ104がONになったことを検出すると、カメラ101からの画像を1フレーム取り込んで、二値化部2102に渡す。二値化部2102に渡される画像は、例えば横320ドット、縦240ドット、一面素あたり24ビットの色数をもつカラー画像である。

【0053】また、ビデオペンインタフェース2101は、ビデオペン103に付けられた処理指定装置1401の状態を読み込み、処理指定バッファ2103に書き込む。処理指定バッファ2103に書き込まれるデータは、例えば処理指定装置1401で選ばれている芯の番号である。ただし、番号が0である場合は、処理が何も指定されていない状態であるとする。

【0054】（2）二値化部2102  
二値化部2102は、入力された画像を二値画像に変換し、その結果である二値画像を対象抽出部2104に渡す。図22は、二値化部2102から対象抽出部2104に渡される二値画像の一例である。

【0055】なお、処理指定装置1401の状態を電気的な接点によって読み出せない構成になっている場合は、入力画像の二値化に先立ち、芯が写っている領域の色を調べ、それにより何色の芯が選ばれているかを判定し、処理指定バッファ2103に選ばれている芯の番号を書き込む。

【0056】（3）対象抽出部2104  
対象抽出部2104は、二値化部2102から渡された二値画像から、処理対象を抽出する部分である。渡された二値画像には、対象以外に色々なのものが写り込んでいる。例えば、ペン先401も写り込んでいるし、対象の近くに書かれていたものも写り込んでいるであろう。対象抽出部2104の役割は、渡された二値画像から対象だけを抜き出し、その画像を傾き補正部2105に渡すことである。

【0057】利用者が対象を指し示す際の好みは、指差補正バッファ2112に格納されている。指差補正バッファ2112の内容は、例えば図23に示すような値の組、すなわち対象最小距離2301と標準傾き2302の組である。対象最小距離2301は、利用者が標準パターン1901を指示した際に、ペン先401を対象からどれくらい離れたかを基準にして求められる。対象最小距離2301は、例えば図24中の線分Dの長さ（ドット数）と定めることができる。また、標準傾き2302は、利用者がどれだけビデオペン103を傾けているかを表す値であり、例えば図24中の傾きAの大きさと定めることができる。対象最小距離2301の初期値は例えば20、標準傾き2302の初期値は例えば0である。図24の場合、対象最小距離2301は18ドット、標準傾き2302は32度である。

【0058】対象抽出部2104が二値画像から対象を抽出する処理は、図25を用いて説明する。なお、以下

の説明では、画像中の座標系は左上が原点である。また、説明に出てくる定数は、CAMXが画像中でのペン先401のX座標、CAMYは同じくY座標、Dは対象最小距離2301である。CAMX、CAMYは、ペン軸201とカメラ101の位置関係が既知であるため、あらかじめ求めておける値であり、Dは上述のように指差補正バッファ2112から読み出せる値である。

【0069】まず対象抽出部2104は、ペン先401の座標(CAMX, CAMY)からDだけ上の点S(CAMX, CAMY-D)から、上に向かつて対象の画素を探して行く。すなわち、図25の中の線分Lに沿って、対象の画素を探して行く。この段階で、対象に属すると思われる画素が一つも見つからなければ、対象抽出は失敗である。ここで見つかった対象の画素は、対象領域として記憶される。

【0070】次に対象抽出部2104は、対象領域の近傍を調べ、対象領域から所定の距離以内にある画素を新たに対象領域に取り込んで行く。所定の距離とは例えば10ドットである。この処理に伴い、対象領域は徐々に拡張されて行く。対象抽出部2104は、それ以上取り込める画素がなくなった時点で、この拡張処理を終える。この拡張処理が終わった時点で、対象領域として記憶されていた画素の集まりを、利用者が指示した対象であると判定する。

【0071】対象抽出部2104が対象を抽出し終えた時点で、抽出された対象領域と、ペン先401が映り込んでいる領域と比較し、両者が重なり部分を持つ場合は、利用者が対象とペン先401を重ねてしまったものと判定できる。例えば、図16のような場合である。したがってこのような場合は、利用者に指し方教示画面を提示し、正しい対象指定方法を教示する。また、対象抽出に連続して失敗した場合にも、利用者に指し方教示画面を提示し、正しい対象指定方法を教示する。

【0072】例えば、図2に示した二値画像に上記の方法を適用すると、図26のようなパターンが対象として抽出される。この抽出結果の画像は、傾き補正部2105に渡される。

【0073】(4) 傾き補正部2105  
傾き補正部2105は、対象抽出部2104から渡された対象の画像から、対象の傾きを計算し、それを補正するためのものである。

【0074】まず傾き補正部2105は、受け取った対象の主軸の傾きを計算する。図27中の角度Rが主軸の傾きであり、この例の場合は-28度である。これは、カメラ101で撮影された画像中での対象の傾きである。

【0075】次に傾き補正部2105は、上で計算した主軸の傾きと、指差補正バッファ2112中の標準傾きの値を元に、対象が書かれていた紙に対する対象の傾きを計算する。この傾きのことを、以下の説明では実傾き

と呼ぶことにする。具体的には、画像中での対象の傾きと、標準傾きの値を足しあわせたものが、実傾きとなる。本実施例の場合は、画像中での対象の傾きが-28度で標準傾きは32度であるから、そこから求められる実傾きの値は4度である。

【0076】実傾きが0に近い範囲、例えば-45度から45度の間にある場合は、傾き補正部2105は対象が横長であったものと判定し、画像中での主軸の傾きが0になるように、対象の画像を回転させる。したがって先に上げた例の場合は、画像を-28度だけ回転させることになる。回転された後の対象の画像を図28に示す。逆に、実傾きが上記以外であった場合は、傾き補正部2105は対象が縦長であったものと判定し、画像中での主軸の傾きが90度になるように、対象の画像を回転させる。

【0077】傾き補正部2105は、以上の処理が終わり、傾きが補正された対象の画像を、特徴抽出部2106に渡す。また、傾きが補正された対象の画像を、対象保持部に格納する。対象保持部に、画像を保持する場合、既に保持されていた画像があれば、それは破棄される。

【0078】(5) 特徴抽出部2106  
特徴抽出部2106は、傾き補正部2105から送られてきた対象の画像から、特徴量を抽出するためのものである。特徴量とは、例えば対象が含む画素数、外挿矩形の大きさ、重心位置、などである。それらの特徴量は、後に対象を識別するために使用される。特徴量の一例を、図29に示す。対象画素数PIX-NUM、対象外挿幅BOX-WIDTH、対象外挿高さBOX-HEIGHT、重心X座標COG-X、重心Y座標COG-Yなどが特徴量を構成している。それらの値はいずれも整数値である。

【0079】特徴抽出部2106により抽出された特徴量は、対象認識部2107に渡される。

【0080】(6) 対象認識部2107  
対象認識部2107は、特徴抽出部2106から渡された特徴量を使って、現在処理中の対象が既に登録されているものか否かを判定する部分である。

【0081】対象認識部2107は、パターン辞書2113に登録されている複数の特徴量と、特徴抽出部2106から渡された特徴量を比較し、近い特徴量があるかどうかを調べる。パターン辞書2113は、図30に示すように、それに含まれる項目数を保持する辞書項目数領域と、0個以上のパターン辞書項目からなる。さらにパターン辞書項目は、特徴量を保持する特徴量領域と、対象識別番号領域からなる。本実施例では、対象識別番号領域に格納される対象識別番号として、自然数値(1, 2, 3, ...)を用いるものとする。

【0082】対象認識部2107は、パターン辞書2113から、入力の特徴量と近い特徴量を持つパターン辞



書項目を探し出し、その項目の対象識別番号領域に格納されている対象識別番号を動作実行部2108に渡す。入力の特徴量と近い特徴量を持つ登録パターンが見つからなかった時は、対象認識部2107は対象識別番号として-1を動作実行部2108に渡す。

【0073】(7)動作実行部

動作実行部2108は、対象認識部2107から渡された対象識別番号に基づき、所定の処理を実行する部分である。以下で、その処理内容を説明する。

【0074】対象識別番号が-1であった場合、すなわち入力対象が、既に登録されたパターンではなかった場合、動作実行部2108は、対象保持部に格納されている対象画像を読み込み、それをパターンバッファ2109に格納する。この際、パターンバッファ2109に既に格納されていた画像があれば、新たに格納される画像はその右側に追加されるものとする。パターンバッファ2109に蓄積された対象パターンは、後の処理で使用されるまで保持される。

【0075】また、対象識別番号が-1であった場合、すなわち入力対象が、既に登録されたパターンではなかった場合、動作実行部2108は、処理指定バッファに保持されている芯の番号を読み出す。芯の番号が0であった場合は何もしないが、芯の番号が0でなかった場合は、その番号に対応する動作を実行する。芯の番号と動作は、処理テーブルによって対応付けられている。

【0076】処理テーブルは、図31に示すように、それに含まれる項目数を保持する処理項目数領域と、0個以上の処理指定項目からなる。処理指定項目は、芯の番号を保持する状態領域と、その番号が設定されている時に実行すべき動作を保持する処理指定領域からなる。動作実行部2108は、処理指定バッファに格納されている芯の番号が0でない場合、処理テーブルを使って、その番号に対応する処理を調べ、それを実行する。

【0077】一方、対象認識部2107から渡された対象識別番号が-1でなかった場合、すなわち入力パターンが既に登録されているパターンであった場合、動作実行部2108は、その対象識別番号にどのような動作が対応付けられているかを動作テーブルを使って調べ、その動作を実行する。

【0078】動作テーブルは、図32に示すように、それに含まれる項目数を保持する動作項目数領域と、0個以上の動作指定項目からなる。動作指定項目は、対象識別番号を保持する対象番号領域と、その対象が検出された時に実行すべき動作を保持する動作領域からなる。

【0079】動作実行部2108は、対象認識部2107から与えられた対象識別番号と同じ番号を持つ動作指定項目が動作テーブル中にあるか調べ、あればその動作指定項目の動作領域を読み出して実行する。

【0080】動作実行部2108が実行できる動作には、例えばOPEN動作がある。動作実行部2108が

実行すべき動作がOPENであった場合、動作実行部2108はまず、パターンバッファ2109に格納されているパターンを、ある決められた名前のパターン画像ファイル(例えば“patterns.bmp”など)に格納する。次に、動作名OPENに続いて格納されているファイル名またはプログラム名を参照し、そのファイルを開いたりプログラムを起動したりする。

【0081】動作実行部2108により起動されたプログラムは、パターン画像ファイルを読み込んで、任意の処理に利用することができる。例えば、パターン画像ファイルに格納されている画像を、文字列とみなして文字認識を試みたりできる。また、動作実行部2108により起動されたプログラムは、情報処理装置102の任意の機能を利用できる。例えば、情報処理装置102に組み込まれている百科事典プログラムの機能呼び出し、地図プログラムの機能呼び出しなどである。

【0082】上記を組み合わせた場合は、動作実行部2108から起動されるプログラムとして、パターンバッファ2109の内容を文字認識し、それを百科事典プログラムに渡して調べた意味を表示させる、といったようなプログラムを実現することができる。

【0083】図33は、本発明を実施するための情報処理装置102のディスプレイ105に表示される画面の一例である。利用者がビデオペン103で入力した画像は、処理過程表示領域に表示される。処理過程表示領域には、入力された画像を処理して行く過程も表示される。処理過程表示領域の右側は、システムメッセージ領域である。ここには、情報処理装置102から利用者へのメッセージが表示される。画面の下側には、パターンバッファ領域がある。パターンバッファ領域には、利用者がビデオペン103で指示した処理対象で、情報処理装置102が一時的に保存しているものが表示される。

【0084】図34は、印刷前に、画像と処理とを対応付ける装置実施例のシステム構成図である。

【0085】文書作成手段1は、ワープロプログラム、作図プログラム、あるいは、ホームページ作成プログラムであり、文書作成モードにおいて、ユーザと対話的に文書を作成する。例えば、これらのプログラムは、記憶媒体(CDなど)に記憶されたり、装置に組み込まれて用いられる。

【0086】対象一処理割当て指定手段2は、文書参照モードで、前記文書作成手段1により作成した文書を参照したとき、文書の一部の領域をマウスなどの入力手段7で指示すると、所定の処理を行うように、対象と処理を指定し、対象一処理割当て情報保持手段3に登録する。たとえば、文書作成手段1がホームページ作成プログラムである場合には、文書の一部の文字列や画像(一対象)を指示すると、他のホームページの表示を行う(一処理)ように、HTML文書を作成して、ファイルとして

対象一処理割当情報保持手段3に保存する。

【0087】紙メディア作成手段4は、ユーザがモニター6に表示されている“紙作成”ボタンを指示する等の紙メディア作成コマンドを受け、紙画像一処理割当指定手段5にメッセージを発行し、折り返し、返信メッセージを受けて、返信メッセージにより文書に情報を付加する場合は、文書画面表示には表示されていない画像を付加して、文書をプリンタ8で印刷する。

【0088】紙画像一処理割当指定手段5は紙メディア作成手段4よりメッセージを受けると、対象一処理割当情報保持手段3の内容を読み出したものを、対象を印刷画像に展開してPaperLink2110内のパターン辞書2113に登録し、処理の内容を処理テーブル2114、動作テーブル2115に登録する。

【0089】紙画像一処理割当指定手段5は、(1)対象一処理割当情報保持手段3で処理が割り当てられている対象を印刷、(2)印刷した対象部分の画像をカメラ付ペン9で撮影して画像を取り込む、という(1)(2)の操作をするごとにPaperLink2110内のパターン辞書2113に登録すべき画像データを作成する。そのためには、(a)元の文書から、文書をプリンタ8で印刷したものの対象の領域部分の印刷画像への変換を行う対象一画像変換関数、(b)印刷画像から、カメラで撮影して読み込む画像への変換を行う印刷画像一撮影画像変換関数をあらかじめ保持しておき、対象を(a)(b)にて変換した画像を得て、PaperLink2110内のパターン辞書2113に登録する。もちろん、(a)(b)の2つの関数を実施するのと等価な1つあるいは3つ以上の変換関数を用いてかまわない。たとえば、サイズ、色、歪み、コントラストなど、サイズ変換関数、色変換関数、歪み変換関数、コントラスト変換関数を保持しておき、用いる。

【0090】この変換関数の設定の仕方は、以下の様にを行うと簡単に設定できる。

【0091】変換関数設定手段10を設け、対象と、対象を印刷してカメラ付ペン9で撮影した画像の例を得て、サイズ、色、歪み、コントラストに関して、差分を計測し、1次変換等により、おのおの変換関数を得て、これらの変換関数を組み合わせる関数を得る。変換関数は、個人や、使用環境により異なるため、個人補正情報として、個人補正情報保持手段11に蓄え、この情報にしたがって画像の変換を行うと良い。

【0092】紙画像一処理割当指定手段5にこうした変換関数を保持すると同様の効果を出すためには、カメラ付ペン9で撮影した画像に対して、変換関数により変換する画像変換手段12を設ける。変換関数は、個人や、使用環境により異なるため、個人補正情報として、個人補正情報保持手段11に蓄え、この情報にしたがって画像の変換を行うと良い。

【0093】歪みの補正手法および、変換関数算出手法

に関しては、特開平11-306341号、特開平11-316108号、特開平11-316835号に詳しく開示されている。

【0094】また、対象を印刷したものが、カメラで撮影可能な範囲よりも大きい場合は、1部分のみを撮影するものとするか、どの部分を撮影しても、対象を特定できるようにする。また、警告を発し、ユーザに知らせる。

【0095】1部分のみを撮影するものとする場合は、対象の画像の最も下辺の中央が、画像撮影範囲の最も下辺の中央となるようにするなど、画像撮影範囲をどことすることで決めておく。このとき、元の文書をモニター6で表示したときには表示に無い、目安となるしるしを印刷画像に印刷すると良い。たとえば、図36(1)のように、対象画像c1と対象文字列M11に、処理が割り当てである場合に、カメラで撮影できる斜線部分より大きい対象画像c1については、(2)のように表示画面上には無い範囲を示す太線を印刷した、(3)のように、ペン押下位置を示す印を印刷する。これらは、対象がカメラ撮影範囲に収まっている場合でもユーザに処理割当があることを知らせる効果がある。また、(1)では、太線の色は白など任意とする。この表示状態にあった、カメラ画像からマッチングする範囲を切り出す処理を行うようにすると良い。

【0096】どの部分をカメラで撮影しても、対象を特定できるようにする場合は、画像の1部分を指定することで、対象となっている画像のどれであるかを検索する、テンプレートマッチング手段をPaperLink2110に設けることで解決できる。テンプレートマッチングとは、テンプレートとする部分画像が、全体画像のどの部分に相当するかを探す手法であるが、ここでは、処理が割り当てられている対象の全体画像が複数個あるのに対し、テンプレートマッチングを行いおのおのの全体が像に對し一致度を得て、一致度が最も高いものを、指示したものとすると、あるいは、一致度が高いものを候補として画面に表示し、ユーザに選択させても良い。これにより、図38(1)(2)のように、(1)の画像G1をマウスで示してクリックするなど指示すると、(2)のように表示を行うよう、対象一処理割当情報保持手段3に情報が保持されており、画像G1を印刷したものがカメラで撮影しうる範囲よりも大きい場合でも、(5)(6)のように、画像G1内のどの部分をカメラで撮影しても、画像G1を指示したことがわかり、割り当てである処理を実施することができる。

【0097】テンプレートマッチング手段については、特開平11-283032号、特開平11-282960号等に詳しく開示されている。

【0098】また、対象が文字列である場合、文字認識手段と、文字列の1部を検索キーとして入力すると、所定の文字列の中から、検索キーの文字列をもつものを選び出す文字列検索手段を設けることで、同様の機能を持

たせることができる。これにより、図38(1)(2)のように、と(1)の文字列text1をマウスで示してクリックするなど指示すると、(2)のように表示を行うよう、対象一処理割当情報保持手段3に情報が保持されており、文字列text1を印刷したものがカメラで撮影している範囲よりも大きい場合でも、(3)(4)のように、文字列text1のどの部分をカメラで撮影しても、文字列text1を指示したことがわかり、割り当てである処理を実施することができる。

【0099】文字列検索手段については、特開平8-194718号、特開平7-129601号等に詳しく開示されている。

【0100】プリンタ8で印刷した文書をカメラ付ペン9で指示すると、PaperLink2110により画像一処理指定手段2で処理が対応している部分については、所定の処理が実行される。

【0101】モニター6と入力装置7は、ユーザが出来上がりを確認しながら、文書作成手段1や画像一処理指定手段2と対話できるようにするためにある。

【0102】図34に示した実施例以外に、文書作成手段1と対象一処理割当指定手段2と対象一処理割当情報保持手段3を設けずに、対象一処理割当情報保持手段3の保持してある情報を読み込む手段を設けることによって良い。

【0103】図35は、図34に示した実施例の動作手順を示している。P1では、紙メディア作成モードか、終了か、そうでないかを判定する。

【0104】P1でそうでない場合は、P2にて文書作成手段1により、文書作成を行う。また、P3にて領域一処理割当指定手段2により、領域一処理割当指定を行い、領域一処理割当指定の内容を領域一処理割当情報保持手段3に登録する。P2とP3は、どちらか一方でも良いし、順序も逆でも良く、領域一処理割当情報保持手段3に登録することが目的のこの処理は、別の装置で行っても良い。

【0105】P1で紙メディア作成モードのときは、P4~P6を実施する。すなわち、P4にて、紙メディア作成手段4により紙メディア作成を行い、P5にて、紙画像一処理割当指定手段5により紙画像一処理割当指定を行い、P6にて印刷する。

【0106】P1で終了のときは、処理を終了する。

【0107】図36と図37は、紙画像一処理割当指定手段5と紙メディア作成手段4の動作結果の1例である。処理が対応付けられている画像部分がわかりやすいように、表示画像図36(1)には含まれていない、図36(2)撮影画像領域を示す太線による矩形を印刷する。この場合、紙画像一処理割当指定手段5は、PaperLink2110内のパターン辞書2113に登録する際に、太線による矩形のついた画像を登録する。

【0108】あるいは、図36(3)ペン指示目安位置を印刷する。この場合、紙画像一処理割当指定手段5

は、PaperLink2110内のパターン辞書2113に登録する際に、ペン指示目安位置から、カメラで撮影できる部分の画像を登録する。

【0109】あるいは、図37のようにまだ登録されていない画像を生成して、表示画像図37(1)には含まれていない、図37(2)撮影画像領域を示す画像を印刷する。この場合、紙画像一処理割当指定手段5は、PaperLink2110内のパターン辞書2113に登録する際に、生成した画像を登録する。

【0110】これらの場合には、どの方式によるものかに従い、PaperLink2110内の各手段を最適化すると良い。

【0111】図37(1)に示すように、警告メッセージを表示することで、ユーザに警告することができる。

【0112】図39は、印刷画像をカメラで撮影した結果、歪んだ画像を取り込んだ例である。変換関数設定手段10または、画像変換手段12を設けることにより、(1)のように画像とカメラが正対するように画像を撮影して(2)のような画像を取り込むのと同様に、(3)のように画像を撮影して、(4)や(5)のような画像を取り込むことでも、所定の処理を実施することができる。

【0113】また、図40のように、カメラから撮影した画像G0に対して、元の対象物がG1~G3のどれなのかをユーザーに示してもらうことにより、変換関数設定手段10または、画像変換手段12は、変換関数を設定して、個人補正情報保持手段11または個人補正情報保持手段11'に保持することにより、画像を認識する性能を向上できる。

【0114】

【発明の効果】本発明によれば、自然な操作で対象を入力できる。また、利用者の操作数を大幅に減らせるという利点がある。さらに、利用者が誤った対象指定方法を繰り返して混乱してしまうことを防げる。

【図面の簡単な説明】

【図1】全体構成図である。

【図2】ビデオペンの構成図である。

【図3】上の構成図のビデオペンを上から見た図である。

【図4】上の構成図のビデオペンで横書き文書中の行を撮影した画像の一例である。

【図5】上の構成図のビデオペンで縦書き文書中の行を撮影した画像の一例である。

【図6】左利用のビデオペンの構成を、上から見た図である。

【図7】カメラをずらす量を定量的に説明する図である。

【図8】カメラをずらす量が極端に少なくても済むペン先形状の例である。

【図9】ビデオペンの構成図である。

【図 1 0】上の構成図のビデオペンを上から見た図（横書き用の設定）である。

【図 1 1】上の構成図のビデオペンを上から見た図（縦書き用の設定）である。

【図 1 2】横書き用の設定で、横長の対象を撮影した画像の一例である。

【図 1 3】縦書き用の設定で、縦長の対象を撮影した画像の一例である。

【図 1 4】処理指定装置の概観である。

【図 1 5】誤った対象指示の一例である。

【図 1 6】対象抽出後にペン先と対象が重なっていることを検出した例である。

【図 1 7】指し方教示画面の一例である。

【図 1 8】指差補正手段が表示するメッセージの一例である。

【図 1 9】指差補正のために用いるシートの一例である。

【図 2 0】指差補正のために標準パターンを撮影した画像の一例である。

【図 2 1】情報処理装置の内部構成である。

【図 2 2】二値画像の一例横長の対象を入力した場合の例である。

【図 2 3】指差補正のための値の組みである。

【図 2 4】指差補正データを説明する図である。

【図 2 5】対象抽出を説明する図である。

【図 2 6】抽出された対象の画像の一例である。

【図 2 7】傾き補正を説明する図である。

【図 2 8】傾き補正後の対象の画像の一例である。

【図 2 9】特徴量の例である。

【図 3 0】パターン辞書の構造の一例を示す図である。

【図 3 1】処理テーブルの構造の一例を示す図である。

【図 3 2】動作テーブルの構造の一例を示す図である。

【図 3 3】情報処理装置の表示画面の一例である。

【図 3 4】実施例の構成図である。

【図 3 5】実施例の動作フローである。

【図 3 6】実施例の表示画面と印刷結果の例である。

【図 3 7】実施例の表示画面と印刷結果の例である。

【図 3 8】実施例の表示画面と印刷結果の例である。

【図 3 9】カメラと撮影画像の例である。

【図 4 0】実施例の表示画面の例である。

【符号の説明】

1 0 1…カメラ、1 0 2…情報処理装置、1 0 3…ビデオペン、1 0 4…ペン先スイッチ、1 0 5…ディスプレイ。

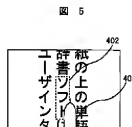
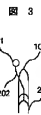
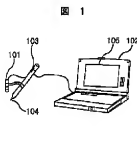
【図 1】

【図 2】

【図 3】

【図 4】

【図 5】



【図 6】

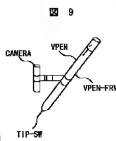
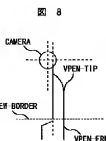
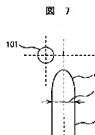
【図 7】

【図 8】

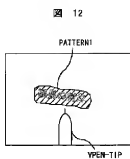
【図 9】

【図 10】

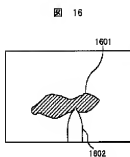
【図 11】



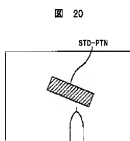
【図 1 2】



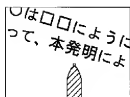
【図 1 6】



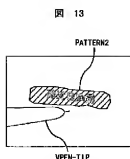
【図 2 0】



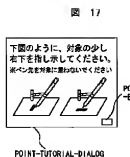
【図 2 2】



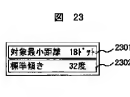
【図 1 3】



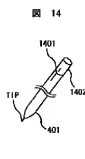
【図 1 7】



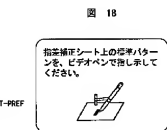
【図 2 3】



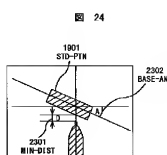
【図 1 4】



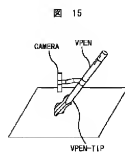
【図 1 8】



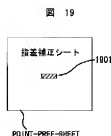
【図 2 4】



【図 1 5】



【図 1 9】

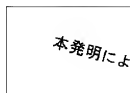


【図 2 5】



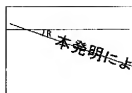
【図 26】

図 26



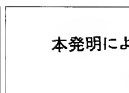
【図 27】

図 27



【図 28】

図 28



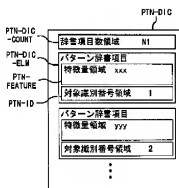
【図 29】

図 29

対象画素数	587ドット	PIX-NUM
対象外幅	105ドット	BOX-WIDTH
対象外高さ	33ドット	BOX-HEIGHT
重心X座標	287	COG-X
重心Y座標	16	COG-Y

【図 30】

図 30



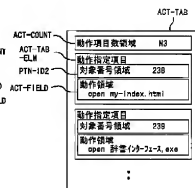
【図 31】

図 31



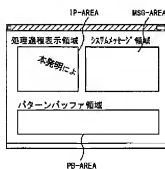
【図 32】

図 32



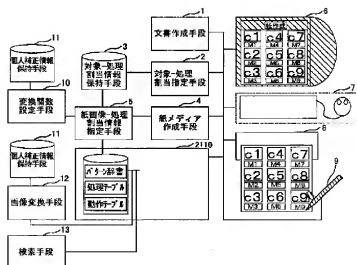
【図 33】

図 33

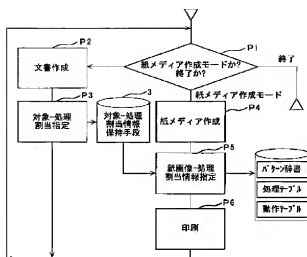


【図 34】

図 34

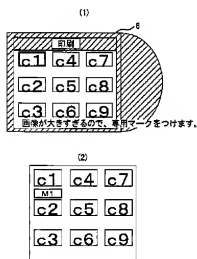


【図 35】



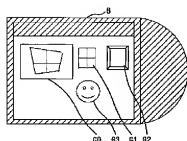
【図 37】

図 37



【図 40】

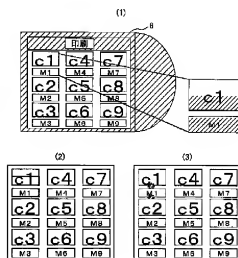
図 40



【図 36】

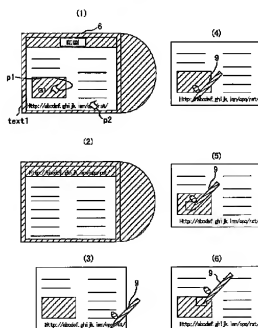
図 36

図 36



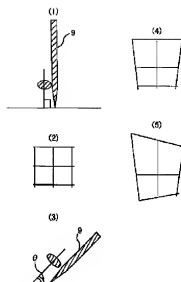
【図 38】

図 38



【図 39】

図 39



フロントページの続き

(72)発明者 葛貫 社四郎  
茨城県日立市大みか町七丁目１番１号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

Fターム(参考) 5B047 AA01 BA03 BC21  
5B068 AA05 BD02 BD18 CC19